

PAT-NO: JP361086715A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61086715 A

TITLE: OPTICAL DEMULTIPLEXER/MULTIPLEXER

PUBN-DATE: May 2, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TOJO, MASA AKI

SUEHIRO, YOSHIKAZU

MATSUSHITA, SHINICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

N/A

APPL-NO: JP59207021

APPL-DATE: October 4, 1984

INT-CL (IPC): G02B006/28

US-CL-CURRENT: 385/47

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the number of parts to be used and to miniaturize apparatuses to be assembled in an optical demultiplexer/multiplexer, by putting rod lenses mounted with optical fibers on the inclined surfaces of a pentagonal prism with interference film filters between the lenses and optical fibers and providing a filter and total reflection mirror at the base of the prism.

CONSTITUTION: Of quadruple light rays having wavelengths  $\lambda_1 \sim \lambda_4$  which are inputted from an optical fiber 25 and become parallel light rays after passing through a rod lens 28, the light having the wavelength  $\lambda_1$  is reflected by an interference film filter 29 and outputted to an optical fiber 26. The light of the wavelength  $\lambda_2$  of the remaining light rays is reflected by a filter 40 and outputted to an optical fiber 30. Moreover, the light having the wavelength  $\lambda_3$  out of the light rays passing through the filter 40 is reflected by a filter 37 and outputted to an optical fiber 32 and the

light of the wavelength  $\lambda$  is reflected by a total reflection mirror 38 and outputted to an optical fiber 33. The transmittance of the interference film filter is 90% and the remaining undesirable light rays are filtrated by filters 27b, 35, and 36a. Therefore, the number of constituting parts and points at which optical axis adjustment is made are reduced and, as a result, the number of assembling processes is reduced and apparatuses to be assembled in this optical demultiplexer/multiplexer can be miniaturized.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-86715

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)5月2日

G 02 B 6/28

Z-8106-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 光分波・合波器

⑯ 特 願 昭59-207021

⑰ 出 願 昭59(1984)10月4日

⑱ 発 明 者	東 城	正 明	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	末 広	芳 和	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	松 下	真 一	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社			門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人	弁理士 星野 恒司			

明 細 書

1. 発明の名称 光分波・合波器

2. 特許請求の範囲

三角または五角プリズムの一つの斜面に、干渉膜フィルタを介して光ファイバ束を装着したロッドレンズが干渉膜フィルタを介して、他の斜面に、2つのロッドレンズが、その内1つは光ファイバを装着し上記プリズムとの間に干渉膜フィルタを介して、他の1つは干渉膜フィルタを介して光ファイバを装着し、さらに、上記二つの斜面に相対する底面に、背面に干渉膜フィルタが固着され、その背後に、これに僅かな傾斜角を有するように全反射ミラーが配置された四角プリズムが干渉膜フィルタを介して、それぞれ接着されて構成されたことを特徴とする光分波・合波器。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は光多重通信用機器に用いられる光分波合波器に関し、さらに具体的に述べれば、光多重

通信による多機能通信に利用される光多分波・合波器に関するものである。

(従来例の構成とその問題点)

光通信の実用化が進むにつれて、光多重通信が実用化に移り、更に光多重通信による多機能通信が利用されるようになった。この多機能通信には光多分波・合波器が重要な光部品である。

以下、従来の光4分波・合波器について、4つの波長を多重した入力光を分波する場合を例として、第1図により説明する。同図において、光4分波・合波器は、四角プリズム1の側面中央に、入力側光ファイバ2を装着したロッドレンズ3が、その両側に、出力側光ファイバ4および5をそれぞれ装着したロッドレンズ6および7が干渉膜フィルタ8および9と光軸調整用の三角プリズム10および11とを介して、更に上記四角プリズム1の反対側の側面の中央に、背面に全反射ミラー12が固着された四角プリズム13を、干渉膜フィルタ14を介して装着した四角プリズム15が、その両側に、出力側光ファイバ16および17をそれぞれ装着した

ロッドレンズ18および19が干渉膜フィルタ20および21と光軸調整用の三角プリズム22および23を介して、それぞれ接着されたものである。

このように構成された光4分波・合波器に、入力側光ファイバ2から波長が $0.81\mu\text{m}$ 、 $0.89\mu\text{m}$ 、 $1.2\mu\text{m}$ および $1.3\mu\text{m}$ の4重光が入力すると、ロッドレンズ3によって平行光線となった4重光は、四角プリズム15の背後の斜面に貼り付けられた、波長 $1\mu\text{m}$ 以下の光を反射しそれ以上の光を透過する干渉膜フィルタ14で波長 $0.81\mu\text{m}$ と $0.89\mu\text{m}$ の2重光が反射され、さらに上記の干渉膜フィルタ14を透過した波長 $1.2\mu\text{m}$ と $1.3\mu\text{m}$ の2重光は四角プリズム13の背面に貼り付けられた全反射ミラー12で反射され、それぞれ出力側光ファイバ4および5の干渉膜フィルタ8および9に投射される。

出力側光ファイバ4の干渉膜フィルタ8は、波長 $0.89\mu\text{m}$ の光を選択して透過しその他の波長の光を反射する帯域透過干渉膜フィルタを用いているので、これに投射された波長 $0.81\mu\text{m}$ と $0.89\mu\text{m}$ の2重光の内、波長 $0.89\mu\text{m}$ の光は干渉膜フィル

タ8を透過し、さらに、光軸調整用三角プリズム10を通りロッドレンズ6集束されて光ファイバ4に出力し、上記の干渉膜フィルタ8で反射された波長 $0.81\mu\text{m}$ の光は、波長 $0.81\mu\text{m}$ の光を透過する干渉膜フィルタ20を透過し、光軸調整用三角プリズム22を通りロッドレンズ18で集束されて出力側光ファイバ16に出力する。

出力側光ファイバ5の干渉膜フィルタ9は、波長 $1.3\mu\text{m}$ の光を選択して透過しその他の波長の光を反射する帯域透過干渉膜フィルタを用いているので、これに投射された波長 $1.2\mu\text{m}$ と $1.3\mu\text{m}$ の2重光の内、波長 $1.3\mu\text{m}$ の光は干渉膜フィルタ9を透過し、光軸調整用三角プリズム11を通りロッドレンズ7で集束されて光ファイバ5に出力し、上記の干渉膜フィルタ9で反射された波長 $1.2\mu\text{m}$ の光は、波長 $1.2\mu\text{m}$ の光を透過する干渉膜フィルタ21を透過し、光軸調整用三角プリズム23を通りロッドレンズ19で集束されて出力側光ファイバ17に出力する。

このようにして、入力側光ファイバ2より入力

された4重光は、それぞれ分波されて4本の出力側光ファイバ4、5、16および17に出力される。

これまで分波器としての機能について説明して来たが、出力側光ファイバ4、5、16および17を入力側に、入力側光ファイバ2を出力側として接続すれば合波器の機能を発揮する。

しかしながら、上述のような構成では、構成部品の点数が多いばかりでなく、入出力に用いる光ファイバが四角プリズム1の両側面から5方向に伸びているため、広い組込み面積を必要とし、光通信機器の小型化を阻害するという問題点があった。

#### (発明の目的)

本発明は上記の欠点を解消するもので、構成部品点数が少なく、小型で、これを組み込む光通信機器の小型化に貢献する光分波・合波器を提供しようとするものである。

#### (発明の構成)

上記の目的を達成するために、本発明では、三角または五角プリズムの2つの斜面に、光ファイ

バおよび光ファイバ束が装着されたロッドレンズを適所に干渉膜フィルタを介在させながら接着し、さらに、上記2つの斜面に相対する底面には背面干渉膜フィルタを固着した四角プリズムを干渉膜フィルタを介して接着し、四角プリズムの背面に固着した干渉膜フィルタの背後にこれと僅かな傾斜角を持たせた全反射ミラーを配置して光軸を移動することによって、構成部品点数の少ない、光ファイバが光部品の一方向に集中して、広い組込み面積を要しない光分波・合波器を得ようとするものである。

#### (実施例の説明)

本発明による五角プリズムを用いた光分波・合波器について、4つの波長を多重した入力光を分波する場合を例として、第2図により説明する。同図において、光4分波・合波器は、五角プリズム24の1つに斜面に、入力側光ファイバ25と第1出力側光ファイバ26とを平行に並べた光ファイバ束を、入力側には透明部27aが、出力側には干渉膜部27bがそれぞれ配設されるように干渉膜フィ

ルタ27を介して装着したロッドレンズ28が干渉膜フィルタ29を介して、他の斜面に第2出力側光ファイバ30を装着したロッドレンズ31と、第3出力側光ファイバ32および第4出力側光ファイバ33を平行に並べた光ファイバ束を装着したロッドレンズ34とが、第2出力用ロッドレンズ31では干渉膜フィルタ35を介して、また、第3、第4出力用ロッドレンズ34では、光ファイバ束とロッドレンズ34の間に第3出力側に干渉膜部36aが、第4出力側に透明部36bがそれぞれ配設されるように干渉膜フィルタ36を介して、さらに、五角三角プリズムの底面に、背面に干渉膜フィルタ37を固着し、その背後にこれと僅かな傾斜角を持つように全反射ミラー38を配置した四角プリズム39が干渉膜40を介して、それぞれ接着されたものである。

このような構成の光4分波・合波器に、入力側光ファイバ25から波長が $0.81\mu\text{m}$ 、 $0.89\mu\text{m}$ 、 $1.2\mu\text{m}$ および $1.3\mu\text{m}$ の4重光が入力すると、干渉膜フィルタ27の透明部27aを透過してロッドレンズ28により平行光線となった4重光は、波長 $0.81$

$\mu\text{m}$ の光を反射し、波長 $0.89\mu\text{m}$ 以上の光を透過する干渉膜フィルタ29によって、波長 $0.81\mu\text{m}$ の光が反射され、再び上記ロッドレンズ28によって集束されて、干渉膜フィルタ27の波長 $0.81\mu\text{m}$ の光を透過する干渉膜部27bによって波長 $0.81\mu\text{m}$ の光のみが第1出力側光ファイバ26に出力する。干渉膜フィルタ29の透過率は90%程度であるから、これによって反射された波長 $0.89\mu\text{m}$ 以上の光が、そのまま光ファイバ26に出力しないように、干渉膜部27bが用いられている。

干渉膜フィルタ29を透過し五角プリズム24に投射された波長 $0.89\mu\text{m}$ 、 $1.2\mu\text{m}$ および $1.3\mu\text{m}$ の3重光は、波長 $0.89\mu\text{m}$ の光を反射し $1.2\mu\text{m}$ 以上の光を透過する干渉膜フィルタ40によって、波長 $0.89\mu\text{m}$ の光が反射され、波長 $0.89\mu\text{m}$ の光を透過し波長 $1.2\mu\text{m}$ 以上の光を反射する干渉膜フィルタ35によって尹過されて、波長 $0.89\mu\text{m}$ の光のみが透過してロッドレンズ31によって集束され第2出力側光ファイバ30に出力する。

五角プリズム24と四角プリズム39の間に固着

された干渉膜フィルタ40を透過し四角プリズム39に投射された波長 $1.2\mu\text{m}$ および $1.3\mu\text{m}$ の2重光は、波長 $1.2\mu\text{m}$ の光を反射し波長 $1.3\mu\text{m}$ 以上の光を透過する干渉膜フィルタ37によって反射され再び四角プリズム39、干渉膜フィルタ40および五角プリズム24を通してロッドレンズ34により集束されたのち、波長 $1.2\mu\text{m}$ の光を透過し波長 $1.3\mu\text{m}$ 以上の光を反射する干渉膜フィルタ36の干渉膜部36aによって尹過されて、波長 $1.2\mu\text{m}$ の光のみが第3出力側光ファイバ32に出力する。

四角プリズム39の背面に固着された干渉膜フィルタ37を透過した波長 $1.3\mu\text{m}$ の光は、干渉膜フィルタ37の背後に配置された全反射ミラー38で反射され、干渉膜フィルタ37、四角プリズム39、干渉膜フィルタ40、五角プリズム24を廻り、ロッドレンズ34によって集束されたのち、干渉膜フィルタ36の透明部36bを透過して第4出力側光ファイバ33に出力する。

光の波長によって区分して反射する干渉膜フィルタは、何れも透過率が90%程度であるから、反

射光の中に含まれる残り10%の好ましくない波長光を尹過するために、出力側光ファイバの前にそれぞれ干渉膜フィルタが配設されている。例えば詳細に説明した干渉膜フィルタ29と27bの組合わせのほかに、干渉膜フィルタ40と35、37と36aの組合わせがこれに相当する。

このように構成することにより、構成部品点数が少なく、入出力用の光ファイバが一方向に集中した光分波・合波器が得られた。

#### (発明の効果)

本発明によれば、構成部品点数が減少するばかりでなく、光軸の調整箇所が減り、組立て工数が低減する著しい効果が得られる。さらに、入出力用の光ファイバが一方向に装着されるため、組込みに広い面積を必要としないから、光通信機器の小型化に顕著な効果を得ることができる。

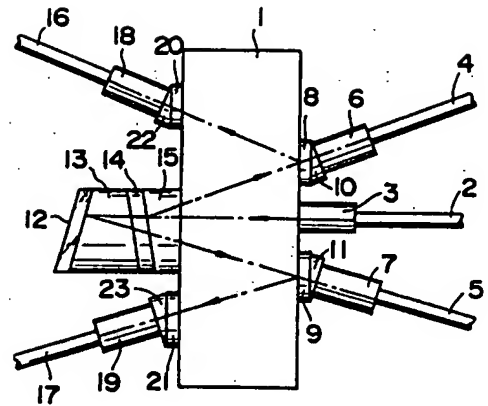
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の光分波・合波器の構成図、第2図は本発明による光分波・合波器の構造図である。

1, 13, 15, 39 … 四角プリズム、 2, 4, 5,

16,17,25,26,30,32,33 … 光ファイバ、  
 3, 6, 7, 18,19,28,31,34 … ロッドレン  
 ズ、 8, 9, 14,20,21,27,29,35,36,37,40  
 … 干渉膜フィルタ、 10,11,22,23 … 三角プ  
 リズム、 12,38 … 全反射ミラー、 24 … 五  
 角プリズム、 27a,36b … 透明部、 27b,36a  
 … 干渉膜部。

第 1 図



特許出願人 松下電器産業株式会社

代理人 星 野 恒



第 2 図

